

LUANA BURG MAYER

**EFEITO DA LIBERAÇÃO DO MESOPREDADOR E USO DE HABITAT
DE ESPÉCIES DE FELINOS (CARNIVORA: FELIDAE) EM ÁREAS DE
MATA ATLÂNTICA SUBTROPICAL NO SUL DO BRASIL**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas
do Centro de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito para a obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas.**

**Orientador: Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
Coorientador: Dr. Maurício Eduardo Graipel**

**Florianópolis
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mayer, Luana Burg

Efeito da liberação do mesopredador e uso de habitat de espécies de felinos (Carnivora: Felidae) em áreas de Mata Atlântica subtropical no Sul do Brasil / Luana Burg Mayer ; orientador, José Salatiel Rodrigues Pires ; coorientador, Maurício Eduardo Graipel. - Florianópolis, SC, 2016.
53 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Ecologia de mamíferos. I. Pires, José Salatiel Rodrigues . II. Graipel, Maurício Eduardo . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Luana Burg Mayer

**EFEITO DA LIBERAÇÃO DO MESOPREDADOR E USO DE
HABITAT DE ESPÉCIES DE FELINOS (CARNIVORA:
FELIDAE) EM ÁREAS DE MATA ATLÂNTICA SUBTROPICAL
NO SUL DO BRASIL**

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, 28 de junho de 2016

Prof.^a Dr.^a Maria Risoleta Freire Marques
Coordenadora do Curso Graduação em Ciências Biológicas

Banca examinadora:

Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
Presidente

MSc. Jorge José Cherem
Membro Titular

MSc. Marcos Adriano Tortato
Membro Titular

MSc. Juliano André Bogoni
Membro Suplente

Este trabalho é dedicado à minha família, meu esposo, meus amigos e colegas da Biologia. Obrigada pelo amor e por todos os momentos memoráveis.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à minha mãe Ines, minha companheira e melhor amiga, meu exemplo de mulher e de pessoa.

A meu irmão Guilherme, parceiro da Biologia e amigão querido.

Ao meu esposo, companheiro e amigo Gabriel Moreno, que me auxiliou em tudo, sempre me desafiando intelectualmente e me proporcionando momentos maravilhosos de lazer. Obrigada por estar ao meu lado.

À minha avó Terezinha, outra mulher forte e exemplo em minha vida, que sempre esteve por perto mesmo quando distante.

Ao meu pai Paulo, e as tias Norma e Tânia, e a minha nova família: minha sogra querida Josi, meus cunhados Dani e Ágatha, ao Vânio, a Su, ao Marco e ao sogrão Quinzinho.

Minha família é pequena, mas na bio ela foi ampliada. Agradeço aos melhores amigos, que só um curso como a Biologia poderia me dar: Júlia, Kátia, Julia (Jujubarte), Aruana, Leo, Marcello, e toda eterna turma lipídeo, 11.2.

Aos amigos que as viagens me deram: as biólogas Cecília e Patrícia, a Laura, a Magrinha e ao Lucas, todos tão amantes da natureza e de aventuras quanto eu.

Nenhum trabalho é feito sozinho, várias foram as pessoas que construíram este TCC comigo. Agradeço ao meu orientador Dr. José Salatiel, meu coorientador Dr. Mauricio Graipel e consultor MSc. Juliano Bogoni por todo o auxílio com análises e valorosas contribuições durante todo o trabalho. As equipes que foram responsáveis pela coleta dos dados utilizados neste trabalho e ao Laboratório de Mamíferos Aquáticos.

Agradeço ainda às professoras e professores do Curso de Ciências Biológicas, ao CNPq, pela experiência sem igual do intercâmbio e à sociedade brasileira pela oportunidade de estudar em uma universidade pública e de qualidade.

*“The Road goes ever on and on
Down from the door where it began.
Now far ahead the Road has gone,
And I must follow, if I can,
Pursuing it with eager feet,
Until it joins some larger way
Where many paths and errands meet.
And whither then? I cannot say.”*
(J.R.R. Tolkien)

RESUMO

Com uma grande área de remanescentes da Mata Atlântica e uma diversidade de mastofauna estimada em 139 espécies, Santa Catarina apresenta 100% de seu território coberto por esse *hotspot* mundial de biodiversidade. Esta fitofisionomia abriga espécies de felinos, importantes predadores de topo e mesopredadores que atuam na dinâmica de populações e estruturação das comunidades. Este estudo teve como objetivo verificar o quanto a ocorrência de cinco espécies de felinos de Santa Catarina é melhor explicada pelas interações interespecíficas, como o efeito da liberação do mesopredador ou pelo uso de habitat. Foram utilizados dados de registros de armadilhas fotográficas instaladas em dez Unidades de Conservação e cinco propriedades particulares, sem status de proteção, no estado de Santa Catarina. O esforço amostral total foi de 18.869 armadilha-dias e foram observados um total de 183 registros independentes de felinos. Para a análise dos dados, foram feitas duas análises de regressão (R1 e R2), uma Análise de Componentes Principais (PCA) e uma Análise de Redundância (RDA). A análise R1, feita com todas as áreas amostradas, e a PCA mostraram uma interação negativa entre *Leopardus pardalis* e *L. guttulus* e entre *Puma concolor* e *L. guttulus* ($p < 0,05$). A partir disso, foi realizada uma análise R2, apenas com áreas em que a espécie de maior porte (*P. concolor* ou *L. pardalis*) ocorria, porém esta não corroborou os resultados da R1 e da PCA, indicando que a relação negativa observada na R1 e na PCA está relacionada à ausência das espécies de maior porte em áreas utilizadas por *L. guttulus* e não nas interações interespecíficas. A RDA, que utilizou dados ambientais como ocupação humana, cobertura florestal, proporção proteção:exploração (P:E), altitude e variação do relevo, demonstrou que *P. concolor* e *L. pardalis* estão mais associados às áreas com maiores altitudes e *L. guttulus* não apresentou relação significativa com nenhuma variável ambiental. As análises sugerem que as três espécies sejam generalistas, possivelmente com *L. guttulus* utilizando habitats naturais menos extensos e/ou mais impactados que as espécies de maior porte. A RDA indicou que *L. wiedii* está mais associado às áreas com maior proporção P:E, maior cobertura florestal e maior variação do relevo, sem relação com espécies de maior porte. Na ausência parcial de evidência do efeito de liberação de mesopredador nessa assembleia de felinos, a ocorrência das espécies foi melhor explicada pela ocupação de nichos diferenciados.

Palavras-chave: Carnívoros; Efeito pardalis; Interação interespecífica; *Puma*; *Leopardus*;

ABSTRACT

With a great area of Atlantic Rainforest remaining and a mammal diversity estimated at 139 species, Santa Catarina has 100% of its territory covered by this global hotspot of biodiversity. It contains feline species (Carnivora: Felidae), important top predator and mesopredators that have a role in population dynamics and community composition. This study aimed to evaluate how much of the occurrence of five feline species in Santa Catarina is better explained by interspecific interactions, such as the mesopredator release effect, or by habitat use. We use data from 108 camera traps installed in ten Conservation Units and five private properties. The sampling effort was of 18,869 trap-days e it were observed a total of 183 feline independent records. For data analysis, two regression analysis were made (R1 and R2), a Principal Component Analysis (PCA) and a Redundancy Analysis (RDA). The R1, made using all the areas, and the PCA showed a negative interaction between *Leopardus pardalis* and *L. guttulus* and between *Puma concolor* and *L. guttulus*. The R2, made using only areas where the bigger species occurred (*P. concolor* or *L. pardalis*), did not corroborated the results found in R1 and the PCA, indicating that the negative relation observed in these analysis are related to the absence of the bigger species in areas used by *L. guttulus*, and not because of interspecific interactions. The RDA, that used environmental, showed that *P. concolor* and *L. pardalis* are more associated with areas with higher altitudes, and *L. guttulus* did not showed significant correlation with any environmental variable. The analysis suggest that these three species are generalists, possibly with *L. guttulus* using natural habitats less extensive and/or impacted than the bigger species. The RDA indicated that *L. wiedii* is more associated with areas with higher protection/exploration proportion, higher forest cover and relief variation, without any relation to the bigger species. In the absence of evidence of the mesopredator release in this assemblage of felines, the occurrence of species was best explained by the occupation of different niches.

Key words: Carnivores. Pardalis effect. Interspecific interaction. *Puma* spp. *Leopardus* spp.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fotografia de <i>Puma concolor</i>	22
Figura 2. Fotografia de <i>Leopardus pardalis</i>	23
Figura 3. Fotografia de <i>Puma yagouaroundi</i>	25
Figura 4. Fotografia de <i>Leopardus wiedii</i>	26
Figura 5. Fotografias de armadilhas fotográficas de (A) <i>Leopardus guttulus</i> e (B) <i>L. tigrinus</i>	27
Figura 6. Distribuição das espécies de felídeos.....	28
Figura 7. Imagem de satélite destacando as áreas de estudo, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.....	30
Figura 8. Regressão linear, obtida através da proporção de registros (Prop), inferindo a relação entre a proporção de <i>Leopardus pardalis</i> e <i>Leopardus guttulus</i> em 17 remanescentes florestais do estado de Santa Catarina.	36
Figura 9. Regressão linear, obtida através da proporção de registros (Prop), inferindo a relação entre a proporção de <i>Puma concolor</i> e <i>Leopardus guttulus</i> em 17 remanescentes de Mata Atlântica subtropical do Sul do Brasil.....	37
Figura 10. Análise de Componentes Principais para a ordenação das espécies de felinos sem a influência das variáveis ambientais, em 17 remanescentes de Mata Atlântica subtropical do Sul do Brasil.....	38
Figura 11. Análise de Redundância, resultante da seleção de modelos (melhor modelo), ordenando as proporções de felinos em função do ambiente, em 17 remanescentes de Mata Atlântica subtropical do Sul do Brasil.	39

LISTA DE ABREVIATURAS

BRT – Bom Retiro

CXR – Coxilha Rica

PAN – Painei

PEA – Parque Estadual das Araucárias

PSA – Parque Nacional de São Joaquim A

PSB – Parque Nacional de São Joaquim B

PTA – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro A (Santo Amaro da Imperatriz)

PTB - Parque Estadual da Serra do Tabuleiro B (São Bonifácio)

RCA – RPPN Caraguatá

RCE – RPPN Chácara Edith

REA – REBIO Aguaí

REBIO – Reserva Biológica

RFN – Rio Rufino

RGF – RPPN Grande Floresta das Araucárias

RLM – RPPN Leão da Montanha

RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural

RRF – Rio Furnas

RSF – RPPN Serra Farofa

STC – Santa Cecília

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	17
2.	JUSTIFICATIVA	20
3.	OBJETIVOS	20
3.1	Objetivos gerais.....	20
3.2	Objetivos específicos.....	20
4.	ESPÉCIES ESTUDADAS	21
4.1	Carnivora: Felidae.....	21
4.2	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771).....	21
4.3	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758).....	23
4.4	<i>Puma yagouaroundi</i> (Geoffroy, 1803).....	24
4.5	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821).....	26
4.6	<i>Leopardus guttulus</i> (Schreber, 1775).....	27
5.	MATERIAIS E MÉTODOS	28
5.1	Áreas de estudo.....	28
5.2	Coleta de dados.....	31
5.3	Armadilhas fotográficas.....	33
5.4	Análise dos dados.....	33
6.	RESULTADOS	36
7.	DISCUSSÃO	40
8.	CONCLUSÕES.....	44
9.	RECONHECIMENTOS	44
10.	REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

Originalmente, a Mata Atlântica se estendia por 1.500.000 km² em 17 estados brasileiros. Hoje, porém, estima-se que esteja reduzida a aproximadamente 11,4% de seu território (RIBEIRO *et al.*, 2009). O alto nível de endemismo e diversidade biológica, associados à alta taxa de destruição deste domínio fitogeográfico, fazem da Mata Atlântica um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (CONSERVATION INTERNATIONAL *et al.*, 2000; MYERS *et al.*, 2000; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005; IUCN/SSC, 2015).

O estado de Santa Catarina, com uma área total de 95.734 km² (IBGE, 2010), é o terceiro Estado brasileiro com maior área de remanescentes da Mata Atlântica, resguardando cerca de 16.620 km² de florestas (RBMA, 2015). Contudo, a área do estado corresponde a apenas 1,12% do território brasileiro e 80% dos remanescentes florestais aqui são menores que 50 ha (VIBRANS *et al.*, 2013). Das diversas fitofisionomias componentes da Mata Atlântica no estado, a cobertura de Floresta Ombrófila Densa é a menos fragmentada de todas, mostrando que as encostas litorâneas são ainda as áreas mais conservadas de Santa Catarina (VIBRANS *et al.*, 2013).

Na Mata Atlântica são encontradas 318 espécies de mamíferos, distribuídas em 35 famílias e 10 ordens, incluindo 90 espécies endêmicas e 61 ameaçadas de extinção (GRAIPEL *et al.*, *no prelo*; MMA, 2014). Destas, 139 espécies de 10 ordens e 28 famílias são conhecidas para o estado de Santa Catarina (CHEREM *et al.*, 2004), sendo 30 espécies ameaçadas de extinção (CONSEMA, 2011; MMA, 2014). Com isso, os estudos de ecologia e conservação de mamíferos terrestres vêm se intensificando ao longo da Mata Atlântica (TABARELLI *et al.*, 2005; CHEREM *et al.*, 2007; GALETTI *et al.*, 2009; GOULART *et al.*, 2009; PARDINI *et al.*, 2009; CHEREM *et al.*, 2011; BOGONI *et al.*, 2016; GRAIPEL *et al.*, 2016;).

Dentre os mamíferos presentes em Santa Catarina, os felídeos (Carnivora: Felidae) são cada vez mais alvos de pesquisas e esforços de conservação devido à sua importância como predadores de topo (GOULART *et al.*, 2009; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012; GRAIPEL *et al.*, 2014), como no caso de *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), ou pelo seu papel na manutenção das populações de pequenos mamíferos e répteis, como é o caso de *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), de *Puma yagouaroundi* (Geoffroy, 1803), de *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) e de *Leopardus guttulus* (Schreber, 1775) (SUNQUIST &

SUNQUIST, 2002; MORENO *et al.*, 2006). Além disso, felídeos são considerados espécies chave em esforços de conservação de ecossistemas, devido à sua grande área de vida, hábitos predatórios e carisma, importantes fatores para campanhas de conservação, por serem consideradas espécies bandeira utilizadas para engajar o público nos projetos (SANDERSON *et al.*, 2002).

Alguns autores consideram mesopredadores os mamíferos carnívoros de certo peso adulto, tipicamente entre 13 e 16 kg (CONNER & MORRIS, 2015), porém, em um conceito mais abrangente, mesopredadores podem ser definidos como qualquer predador de médio porte, em um nível trófico abaixo dos predadores de topo, independente do seu peso ou taxonomia (PRUGH *et al.*, 2009; RITCHIE & JOHNSON, 2009). Portanto, o status de predador de topo, ou mesopredador, irá depender do ecossistema no qual está inserido, podendo haver vários mesopredadores em um mesmo ambiente, e um mesopredador em um ambiente pode ser considerado um predador de topo em outro (ROEMER *et al.*, 2009). Dentre os felídeos presentes de Santa Catarina, *L. pardalis* é considerado um mesopredador, principalmente por ocupar um nicho diferente dos predadores de topo e consumir presas de menor porte (PRUGH *et al.*, 2009).

As interações interespecíficas da família Felidae são complexas e podem afetar a cadeia trófica como um todo (HAIRSTON *et al.*, 1960). Por exemplo, em áreas onde os predadores de topo e mesopredadores estão ausentes, há uma superpopulação de espécies menores, como roedores, répteis, pequenos primatas e herbívoros em geral (TERBORGH *et al.*, 2001; ESTES *et al.*, 2011). Isto, por sua vez, pode causar o declínio na densidade de plantas jovens, podendo levar ao colapso de ecossistemas inteiros, o que demonstra a importância do controle *top-down* (TERBORGH *et al.*, 2001; ESTES *et al.*, 2011), ou seja, o controle que os consumidores realizam nas populações de presas (RICKLEFS, 2010).

No evento de um declínio no número de presas, pode ocorrer uma sobreposição de dietas entre espécies que antes não competiam pelo mesmo recurso alimentar, como observado entre *Puma concolor* e *Leopardus pardalis*, em áreas sem *Panthera onca* (MORENO *et al.*, 2006), pois, na ausência de um predador maior, os mesopredadores passam a se alimentar de presas maiores (DICKMAN, 1988; PRUGH *et al.*, 2009). Além disso, a preservação de predadores de topo mantém as populações de mesopredadores sob controle, beneficiando indiretamente as populações de presas, que são, também, importantes dispersores de

sementes na floresta (PRUGH *et al.*, 2009; SALO *et al.*, 2010). Com isso, não considerar essas interações ecológicas pode prejudicar ou até anular esforços de conservação (RAYNER *et al.*, 2007).

Nesse tema, Soulé *et al.* (1988) cunharam o termo “*mesopredator release*”, que em português se traduz livremente para “soltura ou liberação de mesopredadores”. Consiste, basicamente, no aumento do número de mesopredadores na ausência de predadores de topo, liberando-os do controle *top-down* (CROOKS & SOULÉ, 1999). Predadores de topo suprimem a atividade de mesopredadores, seja por predação intraguilda ou por instigar medo, o que motiva uma mudança no comportamento e no uso de habitat dos mesopredadores (BRASHARES *et al.*, 2010). De uma maneira mais ampla, o fenômeno pode ser definido como a expansão na distribuição e na densidade, ou mudança no comportamento de mesopredadores, resultante de um declínio na distribuição ou abundância de predadores de topo, ou seja, essencialmente uma interação intraguilda (BRASHARES *et al.*, 2010), considerado um sintoma de um ecossistema desbalanceado (PRUGH *et al.*, 2009). De forma similar, Oliveira *et al.* (2008) utilizaram o termo *efeito pardalis* para caracterizar a mudança na abundância dos felídeos de pequeno porte, como *Leopardus guttulus*, *L. tigrinus* e *L. wiedii*, em lugares com *L. pardalis*.

Além das interações interespecíficas, fatores como nível de fragmentação de remanescentes florestais (CHIARELLO, 1999; SILVA JR & PONTES, 2008; VIEIRA *et al.*, 2009), uso de terra para pecuária (VIEIRA *et al.*, 2009), ocupação humana (DI BITTETI *et al.*, 2010; BOGONI *et al.*, 2016), altitude e variação do relevo (BOGONI *et al.*, 2016), taxa de preservação da mata nativa (DI BITTETI *et al.*, 2010; DI BITTETI *et al.*, 2011; BOGONI *et al.*, 2016), matança por retaliação (MAZZOLLI *et al.*, 2002) e a própria escolha de habitat e a plasticidade do animal quanto à ocupação de determinados habitats (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012) são considerados importantes quanto à presença e abundância das espécies de felinos.

Aproximadamente 45% da ordem Carnivora é considerada ameaçada de extinção em nível global (MORENO *et al.*, 2006; IUCN, 2015), e as cinco espécies de felinos presentes atualmente em Santa Catarina possuem status “Vulnerável” ou “Em Perigo” em nível nacional (MMA, 2014), porém apenas as espécies de maior porte, como *P. concolor* e *L. pardalis* são consideradas ameaçadas em nível estadual. Assim, pesquisas a cerca das relações entre essas espécies e destas com o ambiente são cada vez mais importantes e necessárias para a

conservação não apenas desses felídeos, mas na manutenção e equilíbrio dos ecossistemas onde estão inseridos.

2. JUSTIFICATIVA

Devido à importância ecológica das espécies de felídeos encontradas na Mata Atlântica para a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas, faz-se necessária uma abrangente compreensão das interações existentes entre eles, dos tipos de ambientes onde essas espécies são encontradas, da sobreposição de nicho e dos fatores ambientais que interferem nas relações interespecíficas de Felidae, visando auxiliar nos esforços de conservação destes animais.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Verificar e caracterizar as interações ecológicas existentes entre cinco espécies de felídeos (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *P. yagouaroundi*, *L. wiedii* e *L. guttulus*), presentes em dez Unidades de Conservação e cinco propriedades particulares (sem status de proteção oficial) do estado de Santa Catarina, e verificar se a ocorrência dessas espécies é melhor explicada por interações interespecíficas ou pelo uso do habitat.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar a ocorrência do efeito de liberação de mesopredador entre as espécies de felinos silvestres *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *P. yagouaroundi*, *L. wiedii* e *L. guttulus*;

- Verificar a associação e distribuição das espécies com variáveis ambientais, variação do relevo, altitude, cobertura florestal, ocupação humana e tempo de proteção da área;

- Verificar o quanto presença de *P. concolor* influencia na ocorrência das demais espécies de felídeos considerando: a) todas as áreas; b) somente as áreas onde *P. concolor* está presente;

- Verificar o quanto presença de *L. pardalis* influencia na ocorrência de *P. yagouaroundi*, *L. wiedii* e *L. guttulus*, considerando: a) todas as áreas; b) somente as áreas onde *L. pardalis* está presente;

- Verificar se a assembleia de felinos está mais relacionada com a presença de *Puma concolor* e/ou *Leopardus pardalis* ou com fatores ambientais.

4. ESPÉCIES ESTUDADAS

4.1 Carnívora: Felidae

A família Felidae possui nove espécies distribuídas em três gêneros no Brasil: *Panthera*, *Puma* e *Leopardus*, presentes em todos as fitofisionomias terrestres. Como o nome da ordem sugere, são carnívoros. Sua locomoção é terrícola ou escansorial (com patas e unhas adaptadas para escalar árvores). O peso desses felinos pode variar de 1,5 kg (*L. tigrinus*) a 158 kg (*Panthera onca*) (PAGLIA *et al.* 2012). As maiores ameaças à conservação dos felídeos são a perda de habitat e a caça (por esporte ou em retaliação à predação de animais domésticos) (MAZZOLLI *et al.*, 2002; SUNQUIST & SUNQUIST, 2002; MAZZOLLI, 2008; NASCIMENTO, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

4.2 *Puma concolor* (Linnaeus, 1771)

Conhecido por nomes como onça-parda, puma, suçuarana, leão-da-montanha, leão-baio, entre outros, *Puma concolor* possui um focinho curto, crânio arredondado e patas traseiras proporcionalmente maiores que as dos outros felídeos, possivelmente uma adaptação para o salto. A cor de sua pelagem é uniforme e varia de cinza a marrom escuro, passando pelos tons amarelados e avermelhados (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002) (Figura 1). Seu peso pode variar de 22 a 70 kg (PAGLIA *et al.*, 2012), é principalmente terrícola, porém com hábitos escansoriais, e é arrítmico, ativo todos os horários do dia (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012).

Figura 1. Fotografia de *Puma concolor*.



Fonte: Armadilha fotográfica do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

A distribuição geográfica de *P. concolor* é maior do que qualquer outro mamífero no Ocidente: do Canadá ao sul do Chile (Figura 6). Sua área de vida varia de acordo com sexo e estação do ano, e pode ser entre 90 e 700 km² (GRIGIONE *et al.*, 2002). São encontrados em uma diversa gama de habitats, de florestas tropicais a ambientes arbustivos semiáridos, do nível do mar a 5.800 m de altitude (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). No Brasil, a espécie é encontrada nos domínios fitogeográficos Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampas (PAGLIA *et al.*, 2012).

Puma concolor é um predador de topo e parece ocupar lugares com vegetação densa. Pode nadar e subir árvores quando necessário, e sua atividade principal se dá no amanhecer e no anoitecer, porém, na maioria das vezes é arrítmico. O peso de suas presas pode variar em média de 17 kg a 48 kg (ungulados, tatus, marsupiais). Em áreas temperadas, caçam presas com massas maiores ou iguais à sua, já em áreas tropicais tendem a predar animais menores, de 1 a 17 kg (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002).

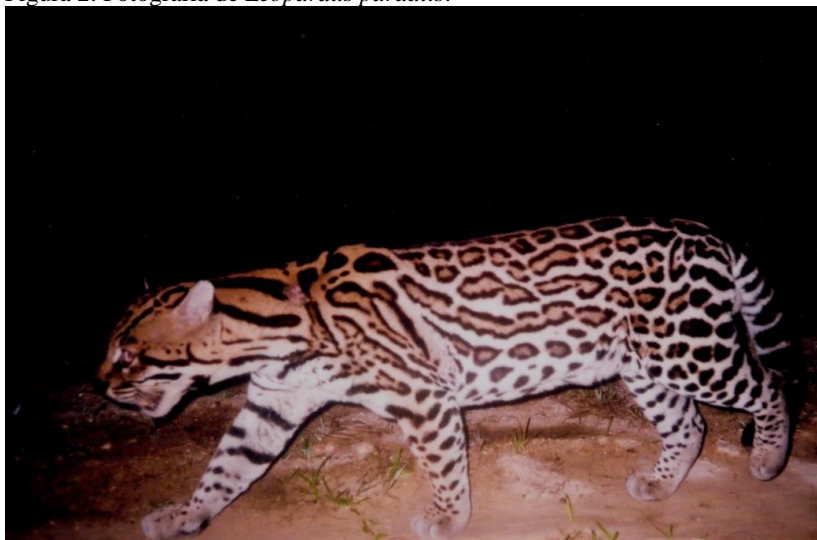
Como a maioria dos felinos, têm hábito solitário, exceto em períodos de acasalamento e na relação entre fêmeas e filhotes. No Brasil, a caça é proibida, porém há vários registros de caça ilegal, inclusive no estado de Santa Catarina (MAZZOLLI *et al.*, 2002), possivelmente devido ao fato de *P. concolor* predar ovinos, bovinos e

outras criações, em áreas com pouca disponibilidade de presas (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002; NIELSEN *et al.*, 2016), ou simplesmente pela vulnerabilidade das criações devido à falta de manejo adequado (MAZZOLLI *et al.*, 2002). Seu status de conservação em Santa Catarina é categorizado como “Vulnerável” (CONSEMA, 2011).

4.3 *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)

Chamado de jaguatirica, seu peso corporal médio é de 8 kg para fêmeas e 11 kg para machos, e possui hábito primariamente terrícola, porém com habilidades escansoriais (PAGLIA *et al.*, 2012). A extensão de seu território varia de 1,3 km² a 90,5 km², conforme o habitat e o sexo (OLIVEIRA *et al.*, 2010). É o terceiro maior felino do Brasil, depois de *Panthera onca* e *Puma concolor*, e já foi muito explorada por causa da sua pele. Sua pelagem é variada, com cores de fundo entre o amarelo queimado, cinza avermelhado e o cinza. As pintas nas patas e pernas são sólidas e menores do que as do corpo. O pescoço e a barriga são brancos (Figura 2) (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002).

Figura 2. Fotografia de *Leopardus pardalis*.



Fonte: Armadilha fotográfica da RPPN Caraguatá.

A espécie possui orelhas arredondadas e cauda relativamente curta. Suas patas dianteiras são visivelmente maiores do que as traseiras. Sua distribuição vai do sul do Texas e áreas costeiras do México até o sul da América do Sul, próximo o norte da Argentina (Figura 6) (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002).

No Brasil, *L. pardalis* é encontrado em todas as fitofisionomias terrestres. Esta espécie preda principalmente pequenos roedores, com menos de 1 kg ou menos de 10% de seu próprio peso. É primariamente noturna e, como a maioria dos felídeos, é um ágil escalador, utilizando a copa das árvores principalmente para descanso e caçando quase sempre no chão (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). Seu status de conservação em Santa Catarina é categorizado como “Em Perigo” (CONSEMA, 2011).

4.4 *Puma yagouaroundi* (Geoffroy, 1803)

O jaguarundi, ou gato-mourisco, assim como onças-pardas adultas, não possui pelagem pintada como os outros felinos do Brasil (Figura 3) e, exceto por algumas marcas fracas no focinho e na barriga, seu pelo é de cor uniforme e varia do cinza escuro ao marrom avermelhado. Possui um corpo alongado, com pernas curtas e cauda relativamente longa. Sua cabeça é pequena, arredondada, com pescoço curto e orelhas mais separadas que em outras espécies americanas (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002).

Figura 3. Fotografia de *Puma yagouaroundi*.



Fonte: www.arkive.org. Crédito: © Mike Lane / www.photoshot.com.

Seu peso médio é de 5,1 kg, podendo variar de 3 a 7,6 kg (OLIVEIRA, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2010; PAGLIA *et al.*, 2012). Sua distribuição segue do sul dos Estados Unidos até metade da Argentina (Figura 6), do nível do mar a 3.200 m de altitude (CUERVO *et al.*, 1986). No Brasil, é encontrado nas fitofisionomias Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampas (PAGLIA *et al.* 2012).

São vistos em áreas abertas, mais frequentemente do que outros pequenos felinos e são primariamente diurnos, porém já foram avistados caçando a noite também e possuem uma área de vida estimada de 24,2 ($\pm 20,4$) km² (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Sua caça ocorre quase sempre no chão, porém são escaladores ágeis e se movem com facilidade sobre os galhos. Jaguarundis são predadores oportunistas e se alimentam de pequenos animais como ratos, répteis, artrópodes, pássaros, gambás e até folhas e sementes já foram encontradas em suas fezes (BIANCHI *et al.*, 2011). São mais frequentemente observados sozinhos, porém pares podem ocorrer durante a época reprodutiva (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002).

É a espécie de felídeo com a segunda maior distribuição nas Américas (OLIVEIRA, 1998; SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). É considerado “Vulnerável” em nível nacional, devido a sua baixa área de ocupação, baixa densidade populacional e baixa população efetiva

estimada (MMA, 2014), porém, não possui status de conservação em SC (CONSEMA, 2011).

4.5 *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821)

Podendo pesar de 2,3 a 9 kg e de hábito escansorial e noturno (ROCHA-MENDES & BIANCONI, 2009; PAGLIA *et al.*, 2012), o gato-maracajá tem um território estimado de 12.3 (± 7.6) km² (OLIVEIRA *et al.*, 2010) e pode ser encontrado do nível do mar à 3000 m de altitude (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). Tem um tamanho intermediário entre *L. pardalis* e *L. guttulus*, com uma cauda mais longa do que a jaguatirica, o que auxilia seu equilíbrio quando se move nas árvores. Sua pelagem é semelhante à de *L. pardalis* e *L. guttulus*, sendo por isso de difícil identificação por armadilhas fotográficas (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002) (Figura 4). Apesar de outras espécies de felídeos também se moverem esporadicamente sobre as árvores, *L. wiedii* possui adaptações anatômica para tal hábito, como garras maiores, cauda mais longa e a habilidade de girar as patas traseiras 180° (OLIVEIRA, 1994).

Figura 4. Fotografia de *Leopardus wiedii*.



Fonte: Armadilha fotográfica do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

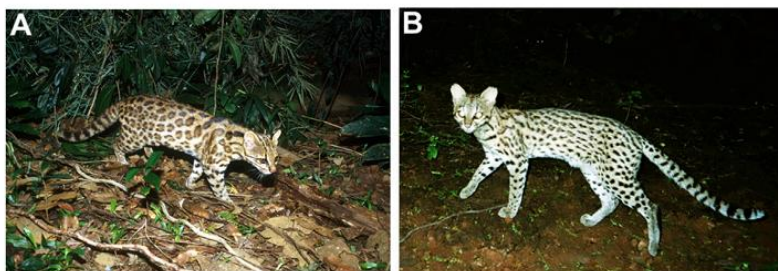
A alimentação do gato-maracajá consiste em grande parte de pequenos mamíferos (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002; BIANCHI *et al.*, 2011). Comparado com *L. pardalis*, *L. wiedii* possui a cabeça mais curta e arredondada com olhos maiores. Além disso, as orelhas são

proporcionalmente maiores que o observado nas jaguatiricas. Fêmeas e machos possuem tamanhos similares. Sua área de vida estende-se do norte do México até o norte do Uruguai e a leste dos Andes (Figura 6) (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). Segundo Sunquist & Sunquist (2002), o gato-maracajá parece possuir forte ligação com matas bem conservadas, porém, já foi encontrado em plantações de café e cacau. O status de conservação desta espécie no Brasil é categorizado como “Vulnerável” (MMA, 2014) e em Santa Catarina ela não está na lista de animais ameaçados (CONSEMA, 2011).

4.6 *Leopardus guttulus* (Schreber, 1775)

Com o nome popular de gato-do-mato-pequeno-do-sul, até 2010, *L. guttulus* era considerado uma subespécie de *L. tigrinus*. Com base em dados morfológicos (NASCIMENTO, 2010) e moleculares (TRIGO, 2008; TRIGO *et al.*, 2013) *L. tigrinus* foi separado em duas espécies: *L. tigrinus* e *L. guttulus* (Figura 5). *L. guttulus* é a menor espécie de felino no Brasil, com proporções semelhantes ao gato doméstico (*Felis catus*) e peso variando de 1,5 a 3 kg (TRIGO *et al.*, 2013).

Figura 5. Fotografias de armadilhas fotográficas de (A) *Leopardus guttulus* e (B) *L. tigrinus*.

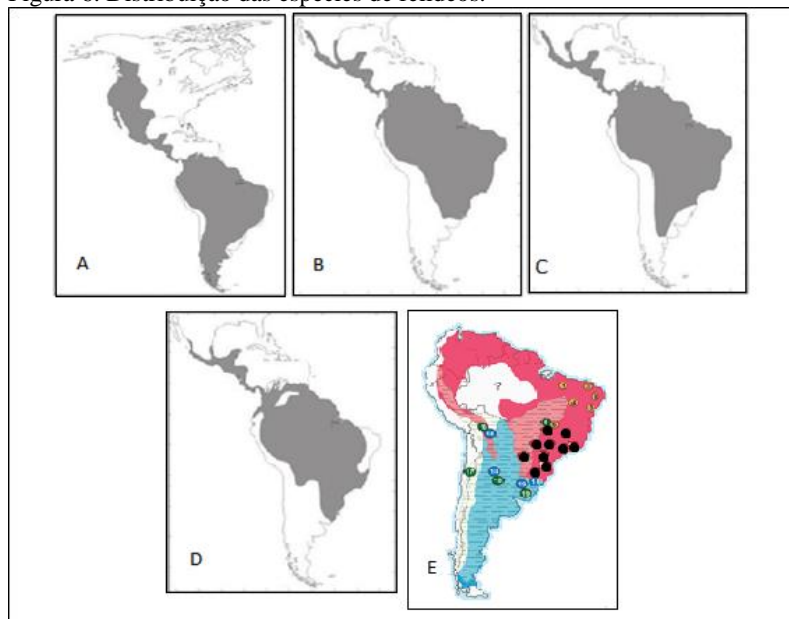


Retirado de Trigo *et al.* (2013). Crédito das fotos: ©Projeto Gatos do Mato – Brasil.

Possui manchas (rosetas) menores do que *L. wiedii*, característica esta utilizada para diferenciar as duas espécies. Seus hábitos são arrítmicos e escansoriais. Sua dieta principal consiste de mamíferos, aves e répteis e sua área de vida pode variar de 1 a 25 km², dependendo da disponibilidade de recursos (OLIVEIRA *et al.*, 2008; 2010). Quanto à distribuição, Trigo *et al.* (2013) separam as duas

espécies como *L. tigrinus*, presente no Norte do país e *L. guttulus*, no Sul. Em Santa Catarina, a densidade estimada de *L. guttulus* em remanescentes de Mata Atlântica é de 0,07 a 0,13 indivíduos/ km² (OLIVEIRA *et al.*, 2013). No Brasil, o status de conservação de *L. guttulus* é categorizado como “Vulnerável” (MMA, 2014), e este não está na lista de animais ameaçados em Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Figura 6. Distribuição das espécies de felídeos.



A: *Puma concolor*; B: *Leopardus pardalis*; C: *P. yagouaroundi*; D: *L. wiedii*.
 Fonte A,B,C,D: Sunquist & Sunquist (2002). E: pontos pretos são áreas de ocorrência de *L. guttulus*. Fonte E: Adaptado de Trigo *et al.*, 2013.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Áreas de estudo

Foram utilizados dados coletados em 17 áreas de diferentes regiões de Mata Atlântica subtropical em Santa Catarina (Tabela 1). Doze destas áreas pertencem a 10 Unidades de Conservação e cinco são

propriedades particulares, não caracterizadas como áreas protegidas (Figura 7):

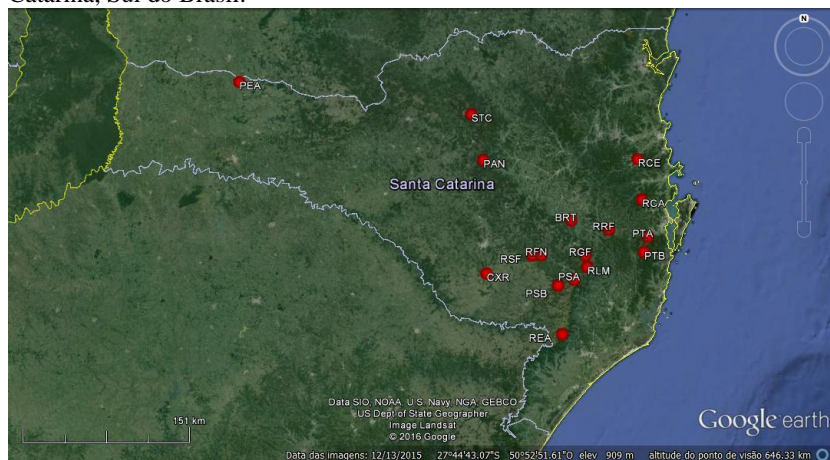
Tabela 1. Dados geográficos, de vegetação, de relevo e de uso de terra de 17 áreas de Mata Atlântica subtropical, no Sul do Brasil.

Sigla	Sul	Oeste	V	A	F	O	P:E	R
BRT	27°37'02''	49°37'02''	FOM	571	15,00	11	0	40,8
CXR	28°03'12''	50°17'45''	FOM	1036	8,00	9	0	0,5
PAN	27°07'35''	50°19'22''	FOM	1113	42,00	6	0	0
PEA	26°27'44''	52°34'39''	FOM	723	34,14	0,67	0,12	0,3
PSA	28°05'48''	49°29'30''	FOM	1541	48,00	14	1,32	16,4
PSB	28°08'41''	49°38'25''	FOM	1538	36,00	12	1,32	24,4
PTA	27°44'31''	48°48'25''	FOD	430	84,25	5,69	0,73	9,4
PTB	27°53'51''	48°51'17''	FOM/FOD	910	85,72	1,78	0,73	27,4
RCA	27°26'11''	48°51'30''	FOD/FOM	666	85,86	4,86	0,36	100
RCE	27°06'17''	48°52'57''	FOD	65	67,33	22	0,17	18,8
REA	28°33'08''	49°36'04''	FOD	435	88,00	1,19	0,51	72,7
RFN	27°53'58''	49°47'32''	FOM	1203	31,00	18	0	4
RGF	27°53'49''	49°23'12''	FOM	1030	63,00	7	0,04	4,3
RLM	28°00'26''	49°22'29''	FOM	1110	75,58	4,14	0,1	6,5
RRF	27°41'03''	49°10'07''	FOM	914	50,64	8,47	0,21	3,1
RSF	27°54'29''	49°53'01''	FOM	1488	76,88	4,86	0,01	2
STC	26°44'41''	50°25'54''	FOM	1111	15,00	24	0	3,3

FOM: Floresta Ombrófila Mista; FOD: Floresta Ombrófila Densa. A: altitude (m); F: cobertura florestal (%); O: ocupação humana; P:E: proporção tempo de proteção: tempo de exploração; R: variação do relevo (%). Propriedades particulares - BRT: Bom Retiro; CXR: Coxilha Rica; RFN: Rio Rufino; RRF: Rio Furnas; STC: Santa Cecília. Áreas protegidas - PAN: Painei; PEA: Parque Estadual das Araucárias; PSA: Parque Nacional de São Joaquim A; PSB: Parque Nacional de São Joaquim B; PTA: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro A; PTB: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro B; RCA: RPPN Caraguatá; RCE: RPPN Chácara Edith; REA: REBIO Aguaí; RGF: RPPN Grande Floresta das Araucárias; RLM: RPPN Leão da Montanha; RSF: RPPN Serra Farofa

De acordo com a classificação climática de Köppen–Geiger, as áreas de estudo pertencem ao clima subtropical úmido (Cfa), com estações bem definidas e chuva regularmente distribuída ao longo do ano, com uma média de 1.700 mm. As temperaturas variam entre -10°C e 40°C (PEEL *et al.*, 2007). A vegetação é composta de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista, com Floresta Nebular e Campos de Altitude (IBGE, 1992).

Figura 7. Imagem de satélite destacando as áreas de estudo, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.



Pontos vermelhos indicam a localização das áreas de estudo, em áreas de Mata Atlântica, em Santa Catarina. Propriedades particulares - BRT: Bom Retiro; CXR: Coxilha Rica; RFN: Rio Rufino; RRF: Rio Furnas; STC: Santa Cecília. Áreas protegidas - PAN: Paineira; PEA: Parque Estadual das Araucárias; PSA: Parque Nacional de São Joaquim A; PSB: Parque Nacional de São Joaquim B; PTA: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro A; PTB: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro B; RCA: RPPN Caraguatá; RCE: RPPN Chácara Edith; REA: REBIO Aguaí; RGF: RPPN Grande Floresta das Araucárias; RLM: RPPN Leão da Montanha; RSF: RPPN Serra Farofa. Fonte: Google Earth.

5.2 Coleta de dados

Os dados sobre as espécies de felinos foram obtidos a partir de 185 armadilhas fotográficas (pontos amostrais), dentro de 17 áreas de Mata Atlântica subtropical em Santa Catarina ($26^{\circ}27'-28^{\circ}33'S$; $48^{\circ}48'-52^{\circ}34'W$), instaladas entre agosto de 2005 e agosto de 2015, por diversas equipes. Dos 185 pontos amostrais, 161 estavam em áreas protegidas (parques e reservas) e 24 em propriedades particulares (Tabela 2). As armadilhas foram instaladas para obtenção de dados faunísticos gerais, sem foco nos felinos. Além da relação das espécies encontradas, outros dados foram também coletados, como tipo de vegetação predominante e, com o auxílio de um GPS, altitude e geolocalização.

O esforço amostral total foi de 18.869 armadilhas-dias (Tabela 1). As armadilhas foram presas aos troncos de árvores, a 30-40 cm do chão, sem isca e em carreiros (BOGONI *et al.*, 2016). Elas possuem esforço amostral diferente entre si, variando entre 26 e 365 dias no campo, e ficaram ativas por aproximadamente 154 (± 143) dias em cada ponto, com uma média de 1.110 (± 789) armadilhas-dias e a uma distância média entre áreas de 5841 (± 7883) m.

As câmeras operaram autonomamente por aproximadamente 1.600 h, com manutenção feita de 30 em 30 dias. Para as câmeras analógicas ($n=62$, modelo Tigrinus 6.0C), o esforço amostral (dias) foi considerado do dia da instalação até o fim do filme fotográfico (BOGONI *et al.*, 2016).

Tabela 2. Distribuição, total de pontos amostrais (armadilhas fotográficas), modelo da armadilha fotográfica, distância linear entre pontos (\pm DP), média de dias em campo (\pm DP), esforço amostral total (armadilhas-dias), meses amostrados e anos amostrados por local.

Áreas	PA	Mod	DL (\pm DP) (m)	D (\pm DP)	EA	MA	AM
BRT	4	BHD	1787 (\pm 467)	365 (\pm 0)	1460	Todos	2008-2014
CXR	10	BHD	271 (\pm 128)	51 (\pm 0)	510	5-7	2015
PAN	1	BHD	0	365 (\pm 0)	365	Todos	2010-2011
PEA	4	T6C	1556 (\pm 536)	152 (\pm 136)	609	2-11	2006-2007
PSA	18	BHD	1589 (\pm 903)	41 (\pm 5)	741	1,2,8, 9	2014-2015
PSB	20	BHD	1636 (761)	41 (\pm 5)	820	1,2,8,9, 10	2014-2015
PTA	7	T6C	3617 (\pm 177.5)	44 (\pm 15)	307	Todos	2005-2006
PTB	13	T6C	1920 (\pm 1117)	104 (85)	1346	Todos	2005-2006
RCA	26	T6C	3811 (\pm 2113)	92 (\pm 45)	2403	Todos	2005-2006
RCE	16	T6C	1008 (\pm 569)	54 (\pm 13)	862	Todos	2008-2010
REA	6	T6C	1468 (\pm 1103)	33 (\pm 8)	195	2-12	2007-2008
RFN	4	BHD	608 (\pm 110)	365 (\pm 0)	1460	Todos	2011-2012
RGF	10	BHD	2524 (\pm 2626)	49 (\pm 0)	490	5-7	2015
RLM	22	BHD	1097 (\pm 944)	97 (\pm 71)	2132	Todos	2006-2015
RRF	11	BHD	117 (\pm 48)	39 (\pm 15)	424	Todos	2011-2013
RSF	8	BHD	1347 (\pm 423)	365 (\pm 0)	2920	Todos	2008-2013
STC	5	BHD	72850 (\pm 45688)	365 (\pm 0)	1825	Todos	2011-2012
Total	185	-	-	-	18869	-	-
Média	11.5	-	5841 (\pm7883)	154 (\pm143)	1110 (\pm789)	-	2005-2015

PA: total de pontos amostrais; Mod: modelo de armadilha fotográfica; BHD: Bushnell HD; T6C: Tigrinus 6.0C; DL: distância linear entre pontos; D: média de dias em campo; EA: esforço amostral (armadilhas-dias); MA: meses amostrados; AM: anos amostrados. - BRT: Bom Retiro; CXR: Coxilha Rica; RFN: Rio Rufino; RRF: Rio Furnas; STC: Santa Cecília. Áreas protegidas - PAN: Painei; PEA: Parque Estadual das Araucárias; PSA: Parque Nacional de São Joaquim A; PSB: Parque Nacional de São Joaquim B; PTA: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro A; PTB: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro B; RCA: RPPN Caraguatá; RCE: RPPN Chácara Edith; REA: REBIO Aguaí; RGF: RPPN Grande Floresta das Araucárias; RLM: RPPN Leão da Montanha; RSF: RPPN Serra Farofa.

5.3 Armadilhas fotográficas

As armadilhas utilizadas foram dos modelos Tigrinus 6.0C e Bushnell HD, e consistem em uma câmera fotográfica digital ou analógica inserida em uma caixa estanque de metal, normalmente camuflada. Elas possuem um fecho de luz ou sensor infravermelho, capaz de detectar movimento e/ou calor e permitem selecionar o intervalo de tempo entre as fotos: quando um animal passa na frente da câmera ela dispara a quantidade de fotos no intervalo de tempo que estiver programada. A grande vantagem das armadilhas fotográficas é a possibilidade de registrar informações precisas sem a necessidade de o animal ser capturado, o que, em muitos casos, substitui o uso de técnicas como o anilhamento ou colares de rastreamento. Elas permitem, também, o registro de animais noturnos e difíceis de serem observados (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2007).

5.4 Análise dos dados

Foi analisada a presença ou ausência das espécies em cada ponto amostral, de forma independente, sem considerar a abundância da mesma, ou seja, excluindo as fotografias da mesma espécie no mesmo ponto (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2008). Isto foi estabelecido, pelo fato de as espécies estudadas possuírem uma área de vida ampla, serem solitárias e territorialistas, bem como pelo esforço amostral em cada área ter sido diferente.

Considerando a presença das espécies de felinos em cada ponto amostral, foi calculada a proporção de presenças de cada espécie em cada área, pela fórmula:

$$Prop = n.RE / n.RT$$

onde: Prop= proporção de presenças; n.RE= número de pontos amostrais em que a espécie foi registrada em determinada área de estudo; n.RT= número de presenças totais, considerando todas as espécies e todos os pontos da área.

Para verificar a existência de dependência da proporção de presença de espécies de menor porte em relação àsquelas de maior porte, usou-se uma análise de regressão com ajustamento de curvas para cada duas espécies em análise, através do programa Bioestat® 5.0. Foram consideradas duas condições: na primeira, usou-se todas as áreas como

unidades de replicação, partindo do pressuposto que a presença das espécies de menor porte estariam relacionadas com a ausência daquelas de maior porte; na segunda, foram utilizadas como unidades de replicação somente as áreas em que a espécie de maior porte estava presente, partindo do pressuposto que a ausência das espécies de maior porte estariam relacionadas a limitações de recursos (ex.: área de habitat disponível, presas disponíveis).

Para determinar se as áreas ou um conjunto de variáveis ambientais poderiam explicar as associações nas proporções de cada espécie nas áreas de estudo, pelo software livre R[®] (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014), com os pacotes *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2013) e *mvpart* (DE'ATH, 2014), foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA) e uma Análise de Redundância (RDA). A PCA foi feita com a ordenação das espécies sem a influência das variáveis ambientais e visa à redução, eliminação de sobreposição e escolha das variáveis mais representativas de dados. A partir de combinações lineares de variáveis originais, a PCA transforma variáveis discretas em coeficientes descorrelacionados, considerando a transformação linear ótima (BORCARD *et al.*, 2011). Para a PCA, foram utilizados os dados de proporção de presenças de cada espécie em cada área (Prop).

A assimetria dos dados de proporção foi transformada pela correção de Hellinger, para proporção de registros. Trata-se de uma transformação semelhante à estandardização por centralização (BORCARD *et al.*, 2011). Esta é uma transformação dos dados que permite utilizar métodos de ordenação, como a PCA e a RDA, que são euclidianas, com dados de comunidades que possuam muitos zeros (gradientes longos) para testar relações com variáveis explanatórias, como variáveis ambientais (LEGENDRE & GALLAGHER, 2001).

A Análise de Redundância (RDA) foi realizada para obter-se a ordenação das espécies com a influência das variáveis ambientais. A RDA é uma extensão da PCA, com duas (ou mais) matrizes. É uma técnica de ordenação multivariada constrangida que envolve a ordenação de uma matriz de variáveis dependentes, neste caso as espécies de felinos, pela PCA, seguida da associação dos resultados com uma segunda (ou mais) matriz de variáveis explanatórias (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998). Para a RDA, foi usado um modelo automático de construção em escada para métodos de ordenação constrangidos (*ordisep*) (BLANCHET *et al.* 2008). Foi avaliada a significância do melhor modelo e das variáveis que o compunham baseados em 999 permutações, adotando um nível de significância de $p \leq 0,05$

(LEGENDRE & LEGENDRE, 1998) e se os valores de inflação de variância (VIF) das variáveis do melhor modelo possuíam $VIF \leq 10$ (FOX & MONETTE 1992; LEGENDRE & LEGENDRE, 1998).

A assimetria das variáveis preditivas (ambiente/paisagem) foi transformada por estandardização, que coloca as médias em zero e escala a variância com base nisso (dentro de um limite que varia de -2 a 2) (LEGENDRE & GALLAGHER, 2001). Os dados utilizados para a construção da RDA foram as proporções de presenças (Prop). As variáveis preditivas foram: proporção tempo de proteção / tempo de exploração (proporção P:E), altitude, variação de relevo, ocupação humana e cobertura de mata nativa, descritas a seguir.

A cobertura de mata nativa e a ocupação humana foram estimadas utilizando imagens de satélite de alta resolução, disponíveis no *Google Earth* (GOOGLE, 2015): foi marcada uma área de 36 km² ao redor dos pontos em cada local e, após a divisão da imagem em quadrantes, cada quadrante foi caracterizado em silvicultura (monocultura de espécies exótica como *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.), campos de altitude, mata nativa em qualquer estágio sucessional, área aberta não-nativa (pastagens, lavouras, etc.), corpos d'água ou ocupação humana (construção de infraestruturas) (BOGONI *et al.*, 2016). Depois, calculou-se a porcentagem de cada parâmetro. Para o tempo de proteção, foi considerado o número de anos que a área está com status de protegida (até 2015), e para o tempo de exploração foi considerado o número de anos entre o início da atividade madeireira no local e o início da implantação de status protegido baseado em Eduardo (1974). No caso das áreas em propriedades particulares, essa relação foi considerada como zero.

A variabilidade do relevo foi calculada utilizando a fórmula:

$$\Delta r = \left(\omega \left(\frac{x}{sd} \right) \right) 100$$

onde: Δr = variabilidade do relevo; ω = ranking da subtração entre altitude mínima e máxima (variando de 0 a 100 de acordo com a área de maior variação); x = média da altitude dos pontos e sd = desvio padrão da altitude (BOGONI *et al.*, 2016).

6. RESULTADOS

Dos 185 pontos amostrados, as espécies alvo foram registradas em 116. Foi obtido um total de 566 registros (todos os registros de felinos), com 183 presenças independentes considerando os pontos amostrais. Foram 31 presenças de *Puma concolor*, 33 de *Leopardus pardalis*, 7 de *P. yagouaroundi*, 32 de *L. wiedii* e 80 de *L. guttulus*.

A análise de regressão (R1) indicou relação negativa entre *L. pardalis* e *L. guttulus* ($r^2 = 0,24$; $p = 0,045$) (Figura 8) e entre *P. concolor* e *L. guttulus* ($r^2 = 0,30$; $p = 0,02$) (Figura 9). A análise de regressão (R2), feita apenas com áreas onde *P. concolor* ou *L. pardalis* foram registrados, não indicou relação de dependência significativa entre nenhuma espécie.

Figura 8. Regressão linear, obtida através da proporção de registros, inferindo a relação entre a proporção de *Leopardus pardalis* e *Leopardus guttulus* em 17 remanescentes florestais do estado de Santa Catarina.

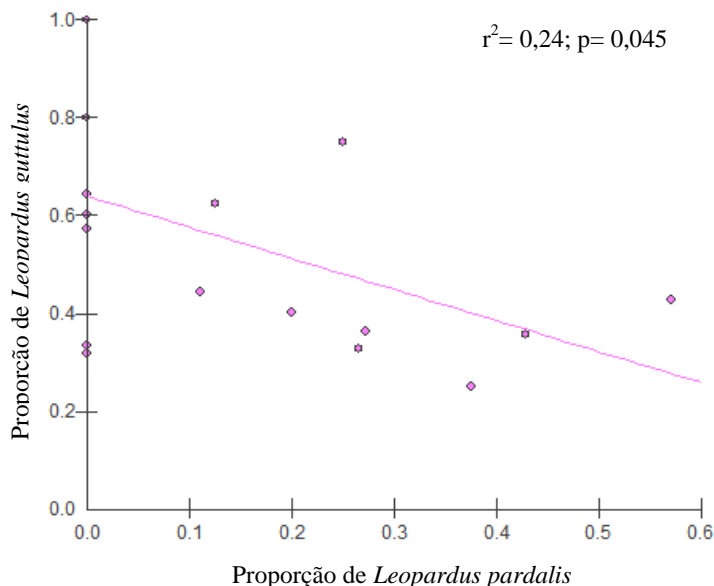
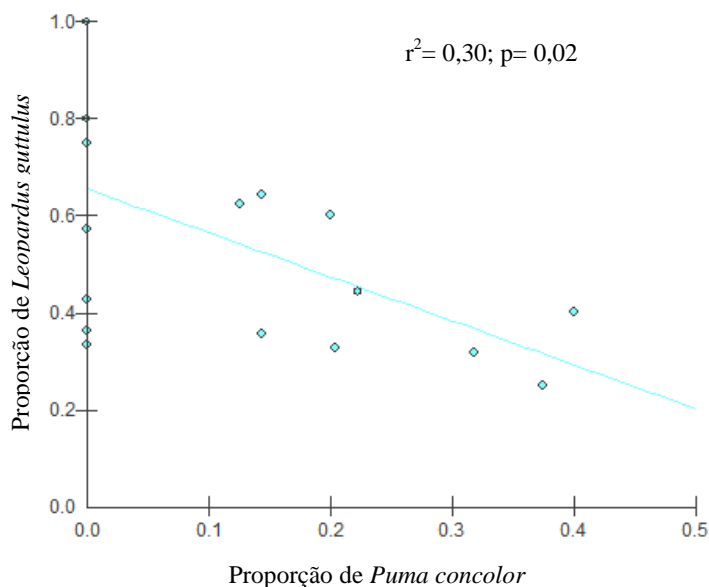
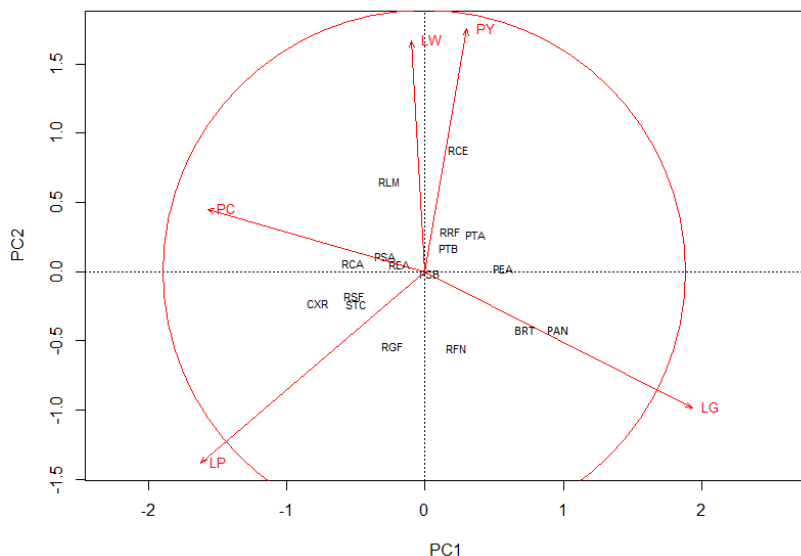


Figura 9. Regressão linear, obtida através da proporção de registros, inferindo a relação entre a proporção de *Puma concolor* e *Leopardus guttulus* em 17 remanescentes de Mata Atlântica subtropical do Sul do Brasil.



A Análise de Componentes Principais (PCA) explicou 64% da variação dos dados e demonstrou que, para proporção de registros, 37,18% dos dados foram explicados pelo eixo 1 (PC1) e 27,09% pelo eixo 2 (PC2) (Figura 10). *Puma concolor* (-0,95) e *L. pardalis* (-0,99) foram as que mais contribuíram negativamente para o eixo 1. Já no eixo 2, as espécies *L. pardalis* (-0,71) e *L. guttulus* (-0,51) foram as espécies que contribuíram negativamente. *Leopardus guttulus* contribuiu positivamente (1,17) para o eixo 1 e *P. yagouaroundi* (0,91) e *L. wiedii* (0,86) para o eixo 2. No espaço da ordenação, observa-se que *L. guttulus* e *L. pardalis* foram as espécies que mais contribuíram para a variação dos dados.

Figura 10. Análise de Componentes Principais para a ordenação das espécies de felinos sem a influência das variáveis ambientais, em 17 remanescentes de Mata Atlântica subtropical do Sul do Brasil.



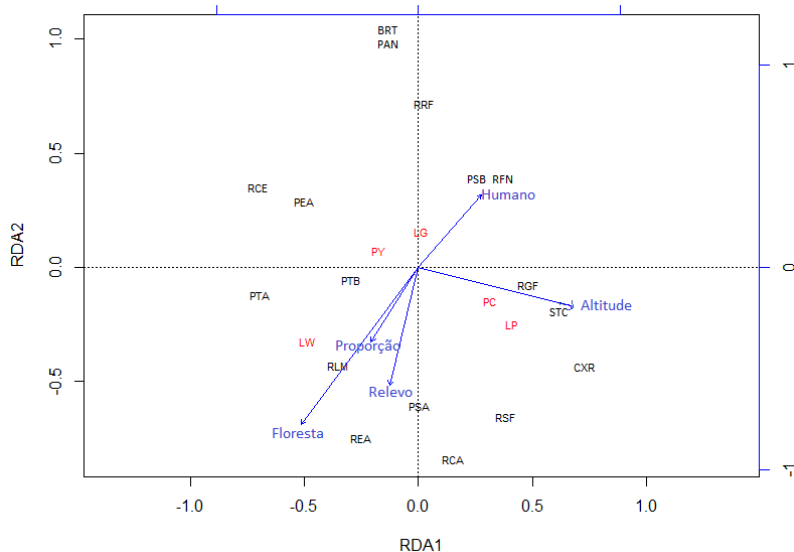
Abreviações - PC: *Puma concolor*; LP: *Leopardus pardalis*; PY: *Puma yagouaroundi*; LW: *Leopardus wiedii*; LG: *Leopardus guttulus*; Propriedades particulares - BRT: Bom Retiro; CXR: Coxilha Rica; RFN: Rio Rufino; RRF: Rio Furnas; STC: Santa Cecília. Áreas protegidas - PAN: Paineira; PEA: Parque Estadual das Araucárias; PSA: Parque Nacional de São Joaquim A; PSB: Parque Nacional de São Joaquim B; PTA: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro A; PTB: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro B; RCA: RPPN Caraguatá; RCE: RPPN Chácara Edith; REA: REBIO Aguai; RGF: RPPN Grande Floresta das Araucárias; RLM: RPPN Leão da Montanha; RSF: RPPN Serra Farofa.

A RDA explicou 25% da variação dos dados e demonstrou que, utilizando os dados de proporção de registros em relação às variáveis ambientais, 25,02% das variações foram explicadas pelo eixo 1 (RDA1) e 10,22% pelo eixo 2 (RDA2) (Figura 11), totalizando 35,24% de explicação da variação total dos dados. No que diz respeito às espécies, *L. pardalis* (0,41) e *P. concolor* (0,31) contribuíram positivamente e *L. wiedii* (-0,48) e *P. yagouaroundi* (-0,17) negativamente para o eixo 1.

Para o eixo 2, *L. wiedii* (-0,32) e *L. pardalis* (-0,25) contribuíram negativamente para o eixo.

Quanto às variáveis ambientais, para o eixo 1: proporção P:E (-0,23) e cobertura florestal (-0,58) contribuíram negativamente, e altitude (0,75) e ocupação humana (0,31), positivamente. Para o eixo 2, as variáveis que mais contribuíram negativamente foram: cobertura florestal (-0,77), relevo (-0,58) e proporção P:E (-0,37). Ocupação humana contribuiu positivamente (0,36) para o eixo.

Figura 11. Análise de Redundância, resultante da seleção de modelos (melhor modelo), ordenando as proporções de felinos em função do ambiente, em 17 remanescentes de Mata Atlântica subtropical do Sul do Brasil.



Abreviações - Humano: ocupação humana; Altitude; Proporção: proporção tempo protegido / tempo de exploração; Relevo: variação do relevo; Floresta: cobertura de floresta nativa; PC: *Puma concolor*; LP: *Leopardus pardalis*; PY: *Puma yagouaroundi*; LW: *Leopardus wiedii*; LG: *Leopardus guttulus*; Propriedades particulares - BRT: Bom Retiro; CXR: Coxilha Rica; RFN: Rio Rufino; RRF: Rio Furnas; STC: Santa Cecília. Áreas protegidas - PAN: Painel; PEA: Parque Estadual das Araucárias; PSA: Parque Nacional de São Joaquim A; PSB: Parque Nacional de São Joaquim B; PTA: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro A; PTB: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro B; RCA: RPPN Caraguatá; RCE: RPPN Chácara Edith; REA: REBIO Aguaí; RGF: RPPN Grande Floresta das Araucárias; RLM: RPPN Leão da Montanha; RSF: RPPN Serra Farofa.

Na RDA, as variáveis ambientais analisadas não apresentaram um padrão claro que pudesse discernir o eixo 1 do eixo 2. O que se percebe é que tanto no eixo 1 quanto no eixo 2 verificou-se que valores positivos indicam áreas mais impactadas pela ocupação humana ou com menor quantidade de ambientes naturais preservados e valores negativos indicam áreas com menor ocupação humana e maior quantidade de ambientes naturais preservados.

7. DISCUSSÃO

Segundo a teoria da liberação do mesopredador (CROOKS & SOULÉ, 1999), a presença de *P. concolor* deveria ser positiva para a presença de *L. guttulus* e negativa em relação à presença de *L. pardalis*. Isso porque *P. concolor* é um predador de topo, que controlaria a presença de *L. pardalis*, um mesopredador e potencial competidor de *P. concolor*. Sem o predador de topo, o nicho das espécies subordinadas, no caso *L. pardalis*, aumentaria.

Contanto, essa relação não foi observada no presente estudo. Ainda que *L. pardalis* apresentasse uma relação negativa com *L. guttulus*, a presença de *P. concolor* influenciou negativamente a presença de *L. guttulus* e não afetou a presença de *L. pardalis*, como observado na R1 e da PCA. Di Bitetti *et al.* (2010), Oliveira *et al.* (2010) e Massara *et al.* (2015) também não observaram interação negativa entre *P. concolor* e *L. pardalis*, ou seja, não encontraram evidências de liberação de mesopredador. Já Moreno *et al.* (2006), encontraram evidências de liberação de mesopredador entre *Panthera onca*, *Puma concolor* e *L. pardalis*, mas apontaram que é ainda desconhecido como essas interações influenciam a dinâmica entre os felídeos da região neotropical.

Uma explicação para a falta de interação negativa hipotética entre a onça-parda e a jaguatirica, poderia ser a diferença na biomassa de suas presas, o que permitiria a existência simpátrica das duas espécies (DI BITETTI *et al.*, 2010). Na RDA do presente trabalho, observa-se que *P. concolor* e *L. pardalis* estão mais relacionados à áreas de maior altitude, como observado por Bogoni *et al.* (2016). Áreas de altitudes elevadas são frequentemente aquelas com menor taxa de ocupação e impacto humano e, conseqüentemente, com maior probabilidade de se encontrar espécies incomuns em outros lugares (BOGONI *et al.*, 2016). No presente estudo, observou-se que com exceção de PSA e PSB, áreas no Parque Nacional de São Joaquim, que

possuem tanto as maiores altitudes quanto a maior proporção P:E, as áreas com maiores altitudes são áreas com menor tempo de proteção, algo observado também por Bogoni *et al.* (2016), que sugerem que mesmo mudanças recentes nas políticas de prioridades de conservação em Santa Catarina, podem ter beneficiado os felinos de maior porte. Di Bitetti *et al.* (2010) e Bogoni *et al.* (2016) concluíram que *P. concolor* e *L. pardalis* estão mais associadas a áreas com maior tempo de proteção, possivelmente pela relação negativa entre tempo de proteção e morte por retaliação. Contudo, esta relação não ficou clara pela RDA do presente estudo, pois as duas espécies apresentaram relação inversa com o tempo de proteção no eixo 1. Além disso, o tempo de conservação foi mais associado ao eixo 2, porém apresentou valores pouco expressivos como variável explicativa.

Apesar de a R1 e de a PCA apontarem uma relação negativa entre as duas espécies de maior porte e *L. guttulus*, estas relações não foram evidentes na análise em conjunto com os dados ambientais (RDA). Embora a RDA não ter explicado uma grande porcentagem da variação dos dados (apenas 35%), a relação negativa observada entre *L. guttulus* e as outras duas espécies pode ser devida ao fato de *L. guttulus* tender a evitar competição com outros felídeos, forrageando em horas diferentes do dia (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012). Outra possibilidade, reforçada pela ausência de dependência demonstrada na R2, é a de *L. guttulus* utilizar espaços inviáveis para a manutenção de indivíduos de *P. concolor* e *L. pardalis*, como fragmentos menores de mata em áreas mais afetadas por impactos humanos (DI BITETTI *et al.*, 2010; KASPER *et al.*, 2016), o que poderia caracterizar uma evasão espaço-temporal (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012) e/ou por recursos alimentares (KASPER *et al.*, 2016).

Apesar de o efeito *pardalis* ter sido observado em alguns estudos (OLIVEIRA *et al.*, 2008; 2010; OLIVEIRA, 2011), no presente trabalho, a interação negativa encontrada entre *L. pardalis* e *L. guttulus* foi melhor explicada pela ocupação de nichos diferentes. Contudo, a baixa densidade de *L. pardalis* tem sido associada a áreas de alta antropização e a áreas fragmentadas de Mata Atlântica e pode significar um aumento na abundância de outras espécies menores de felídeos, como o caso de *L. guttulus* (DI BITETTI *et al.*, 2006; DI BITETTI *et al.*, 2008; KASPER *et al.*, 2016).

A explicação da RDA para a variação na proporção de *L. guttulus* foi baixa (RDA2= 0,15), não possibilitando conclusões sobre o uso de habitat desta espécie neste trabalho. Bogoni *et al.* (2016)

observaram que *L. guttulus* parece estar mais associado a áreas de baixa ocupação humana (baixa altitude e baixa porcentagem de cobertura florestal e alta proporção P:E). Pelo fato de esta espécie, o menor dos felinos silvestres no Brasil, usar áreas fragmentadas e menores, Kasper *et al.* (2016) sugeriram que a conservação desta espécie é possível mesmo em paisagens altamente antropizadas. Ou seja, estratégias de conservação que incluam essas áreas na Mata Atlântica ainda podem auxiliar na conservação desta espécie, considerada como “Vulnerável” no Brasil (MMA, 2014), apesar de não ter sido incluída na lista de espécies ameaçadas em Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Não foram observados indícios de relação de exclusão entre *L. pardalis* e *L. wiedii* no presente estudo, o que pode estar relacionado ao uso de habitats distintos, como observado na RDA, em relação às variáveis ambientais, ou pelo fato de o gato-maracajá ser mais arborícola do que a jaguatirica (OLIVEIRA, 1994; PAGLIA *et al.*, 2012).

As cinco espécies não apresentaram relações fortes com as variáveis ambientais analisadas, uma vez que todas ficaram muito próximas do centro dos eixos 1 e 2 da RDA, sendo *L. wiedii* um pouco mais associado à menor taxa de ocupação humana, como registrado por Bogoni *et al.* (2016), maior cobertura florestal, maior proporção P:E e variação de relevo, também um indicativo de áreas mais protegidas, pois áreas mais acidentadas tendem a ser menos utilizadas para agricultura e ocupação humana (MAZZOLLI, 1993), indicando uma maior dependência desta espécie de áreas preservadas. Por outro lado, Di Bitteti *et al.* (2010), observaram uma maior probabilidade de registrar *L. wiedii* em armadilhas fotográficas próximas a estradas, ou seja, áreas com maior taxa de ocupação humana.

Não foi encontrada relação entre *P. yagouaroundi* e as outras espécies, e este contribuiu fracamente para a variação dos dados da RDA. Isso pode se dever à baixa proporção de registros desta espécie, com apenas 7 das 183 presenças individuais, podendo ser efeito do desenho amostral utilizado. Os sete registros de *P. yagouaroundi* foram feitos em áreas com altitudes variáveis, cobertura florestal de média à alta e proporção P:E variada, ou seja, sem um padrão evidente de ambiente para sua ocorrência. Bogoni *et al.* (2016) utilizaram dados das mesmas áreas de conservação deste trabalho e observaram que *P. yagouaroundi* possui uma maior probabilidade de presença em áreas com maior ocupação humana, provavelmente por ser uma espécie tolerante à habitats antropizados, com hábitos flexíveis. Esta espécie não

foi incluída na lista de espécies ameaçadas em Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Di Bitetti *et al.* (2010) observaram que *L. wiedii* e *P. yagouaroundi* possuem o padrão temporal de atividades mais contrastante entre as espécies de felídeos estudadas, sem sobreposição de horários de atividade, o que pode explicar a aparente interação observada na PCA. De qualquer forma, a RDA mostrou que *L. wiedii* está mais associado a ambientes florestais do que *P. yagouaroundi*.

A co-ocorrência dessas espécies sugere uma possível sobreposição de nichos importante entre os felinos no Sul do Brasil. A disponibilidade de presas e a biomassa das presas disponíveis têm grande influência na distribuição, densidade e ocupação de carnívoros (SALEK *et al.*, 2014), assim como a segregação temporal, que pode ser um fator que influencia a co-ocorrência das espécies (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012). Como observado por Di Bitetti *et al.* (2010) e por Oliveira-Santos *et al.* (2012), a flexibilidade temporal de *P. concolor* e *L. guttulus*, que ajustam seus padrões de atividade às condições locais, pode facilitar a coexistência entre estas e outras espécies, explicando possíveis ausências de dependência.

Nas análises multivariadas deste trabalho, a PCA explicou 64% da variação nos dados e a RDA, apenas 35%, sugerindo que a variação observada pode ser melhor explicada pelas interações interespecíficas. Contudo, é possível que haja uma importância maior da influência do ambiente nas proporções de ocorrência das espécies, como indicado pela R², onde em locais onde as espécies de maior porte são registradas não houve evidência de interações negativas, uma vez que este trabalho não encontrou evidências do efeito da liberação do mesopredador. Ao que tudo indica, a presença de *P. concolor* não afetou a presença de *L. pardalis*, logo, não houve “liberação de mesopredador”.

A RDA confirma que felinos tendem a ser generalistas quanto ao uso do habitat, e a análise de regressão R² sugere que espécies de maior porte são mais limitadas pela perda e fragmentação de seus habitats, o que tem sido amplamente discutido na literatura. Assim, mais estudos que visem ao entendimento das relações interespecíficas e dos fatores ambientais que interferem na presença dessas espécies em determinados ambientes devem ser realizados, pois estas relações complexas podem afetar a dinâmica de ecossistemas inteiros.

8. CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente trabalho, concluiu-se que:

- Foi observada interação negativa entre *Leopardus pardalis* e *Leopardus guttulus* e entre *Puma concolor* e *Leopardus guttulus*, melhor explicadas pela ocupação de habitats diferentes;
- Não foram observadas evidências de interações entre *L. wiedii* ou *P. yagouaroundi* e as demais espécies;
- *Puma concolor* e *L. pardalis* estão mais associados às áreas com maiores altitudes e *L. wiedii* às áreas com maior proporção proteção:exploração, maior variação de relevo e maior cobertura florestal. *Leopardus guttulus* e *P. yagouaroundi* não apresentaram relação significativa com nenhuma variável ambiental;
- Não foi encontrada evidência do efeito de liberação de mesopredador nessa assembleia de felinos em Santa Catarina. A co-ocorrência das espécies, no geral, foi melhor explicada pela ocupação de habitats diferenciados.

9. RECONHECIMENTOS

Agradeço às pessoas que cederam os dados utilizados neste trabalho: Pedro Volkmer de Castilho, Vilmar Picinatto Filho, Jorge Cherem, Luiz Gustavo Oliveira-Santos, Marcos Tortato, Mauricio Graipel, Fernando Goulart, Felipe Moreli Fantacini, Micheli Ribeiro Luiz e Renato Rizzaro. Agradeço também ao Juliano Bogoni, que além da coleta e organização dos dados utilizados, prestou um auxílio enorme nas análises multivariadas e em toda metodologia.

10. REFERÊNCIAS

- BIANCHI, R. D. C.; ROSA, A. F.; GATTI, A.; MENDES, S. L. Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnivora: Felidae) in Atlantic Rainforest, Brazil. **Zoologia**, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2011.
- BLANCHET, F. G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. Forward selection of explanatory variables. **Ecology**, v. 89, n. 9, p. 2623-2632, 2008.
- BOGONI, J. A.; CHEREM, J. J.; GIEHL, E. L. H.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G.; DE CASTILHO, P. V.; PICINATTO FILHO, V.; FANTACINI, F. M.; TORTATO, M. A.; LUIZ, M. R.; RIZZARO, R.; GRAIPEL, M. E. Landscape features lead to shifts in communities of medium-to large-bodied mammals in subtropical Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 1, n. 13, p. gyv215, 2016.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical ecology with R**. Springer Science, New York. 2011. 306 p.
- BRASHARES, J. S.; PRUGH, L. R.; STONER, C. J.; EPPS, C. W. Ecological and conservation implications of mesopredator release. p. 221-240. In: **Trophic cascades: predators, prey, and the changing dynamics of nature**. 2010. 488 p.
- CHEREM, J. J.; GRAIPEL, M. E.; TORTATO, M. A.; ALTHOFF, S. L.; BRÜGGEMANN, F.; MATOS, J. Z.; VOLTOLINI, J. C.; DE FREITAS, R. R.; ILLENSEER, R.; HOFFMANN, F.; GHIZONI-JR, I. R.; BEVILACQUA, A.; REINICKE, R.; DE OLIVEIRA, C. H. S.; FILIPPINI, A.; FURNARI, N.; ABATI, K.; MORAES, M.; MOREIRA, T. T.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; KUHNEN, V. V.; MACCARINI, T. B.; GOULART, F. V. B.; MOZERLE, H. B.; FANTACINI, F. M.; DIAS, D.; PENEDO-FERREIRA, R.; VIEIRA, B. P.; SIMÕES-LOPES, P. C. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 24, n. 3, p. 73-84, 2011.
- CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M. E. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.
- CHEREM, J.J.; KAMMERS, M.; GHIZONI-JR, I.R.; MARTINS, A. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 81-96, 2007.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 89, p. 71–82, 1999.

CONNER, L. M.; MORRIS, G. Impacts of mesopredator control on conservation of mesopredators and their prey. **PloS one**, v. 10, n. 9, p.e0137169, 2015.

CONSEMA. **Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina**. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina, Resolução nº 002 de 06/12/2011. Florianópolis, Santa Catarina, p. 2-8, 2011.

CONSERVATIONAL INTERNATIONAL, FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, SEMAD/INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – MG. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Floresta Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas-MG. MMA/SBF. 2000. 40 p.

CROOKS, K. R; SOULÉ, M. E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. **Nature**, v. 400, p. 563–566, 1999.

CUERVO, A.; HERNADEZ, J.; CADENA, C. Lista atualizada de los mamíferos de Colombia: anotaciones sobre su distribución. **Caldasia**, v. 15, p. 471-501, 1986.

DE'ATH, G. **Mvpart: Multivariate partitioning**. R package version 1.6–2. 2014. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=mvpart>. Acessado 11/06/2015.

DI BITETTI, M. S.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E; PAVIOLO, A. Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. **Acta Oecologica**, v. 36, n. 4, p. 403-412, 2010.

DI BITETTI, M. S.; PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E. Local and continental correlates of the abundance of a neotropical cat, the ocelot (*Leopardus pardalis*). **Journal of Tropical Ecology**, v. 24, n. 2, p. 189-200, 2008.

DI BITETTI, M. S.; PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. **Journal of Zoology**, v. 270, n. 1, p. 153-163, 2006.

DICKMAN, C. R. Body size, prey size, and community structure in insectivorous mammals. **Ecology**, v. 69, n. 3, p. 569-580, 1988.

EDUARDO, R. P. **A madeira em Santa Catarina, 1930-1972**. 1974. 180 f. Dissertação (Mestrado em História). Departamento de História, Universidade Federal do Paraná.

ESTES, J.A.; TERBORGH, J.; BRASHARES, J.S.; POWER, M.E.; BERGER, J.; BOND, W.J.; CARPENTER, S.R.; ESSINGTON, T.E.; HOLT, R.D.; JACKSON, J.B.; MARQUIS, R.J. Trophic downgrading of planet Earth. **Science**, v. 333, n. 6040, p. 301-306, 2011.

FOX, J.; MONETTE, G. Generalized collinearity diagnostics. **Journal of the American Statistical Association**, v. 87, n. 417, p.178-183, 1992.

GALETTI, M.; GIACOMINI, H. C.; BUENO, R. S.; BERNARDO, C. S. S.; MARQUES, R. M.; BOVENDORP, R. S.; STEFFLER, C. E.; RUBIM, P.; GOBBO, S. K.; DONATTI, C. I.; BEGOTTI, R. A.; MEIRELLES, F.; NOBRE, R. A.; CHIARELLO, A. G.; PERES, C. A. Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1229-1241, 2009.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. *Status do hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. In: C. GALINDO-LEAL & I. G. CÂMARA (eds.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: Conservação Internacional. 2005. p. 3-12.

GEOFFROY, É. S. **Catalogue des mammifères du Muséum National d'Histoire Naturelle**. Muséum National d'Histoire Naturelle Paris. 1803. 272 p.

GOOGLE. Google Earth. Versão 7.1.5.1557. 2015. Google Inc. Disponível em: <http://www.earth.google.com>. Acessado em 24 de maio de 2016.

GOULART, F.V.B.; CÁCERES, N.C.; GRAIPEL, M.E.; TORTATO, M.A.; GHIZONI, I.R.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R. Habitat selection by large mammals in a southern Brazilian Atlantic Forest. **Mammalian Biology**, v. 74, n. 3, p. 182-190, 2009.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; BOGONI, J. A.; PIRES, J. S. R. Características Associadas ao Risco de Extinção nos Mamíferos Terrestres da Mata Atlântica. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 1, p. 81-108, 2016.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E.; CARMIGNOTTO, A. P. Mamíferos da Mata Atlântica. In: **Revisões em**

Zoologia I: Mata Atlântica. Ed. Monteiro Filho, E.L.A. & Conte, C.E. Editora da UFPR. (No Prelo).

GRAIPEL, M.E.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; GOULART, F.V.B.; TORTATO, M.A.; MILLER, P.R.M.; CÁCERES, N.C. The role of melanism in ocellas on the temporal segregation of nocturnal activity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 3, p. S142-S145, 2014.

GRIGIONE, M. M.; BEIER, P.; HOPKINS, R. A.; NEAL, D.; PADLEY, W. D.; SCHONEWALD, C. M.; JOHNSON, M.L. Ecological and allometric determinants of home-range size for mountain lions (*Puma concolor*). **Animal Conservation**, v. 5, n. 4, p. 317-324, 2002.

HAIRSTON, N. G.; SMITH, F. E.; SLOBODKIN, L. B. Community structure, population control, and competition. **American naturalist**, v. 94, n. 879, p. 421-425, 1960.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc..> Acessado 24 de maio de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, Brasil. 1992. 271 p.

IUCN. The IUCN Species Survival Commission. **2015 IUCN Red List of Threatened Species**. 2015. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acessado 24 de maio de 2016.

KASPER, C. B.; SCHNEIDER, A.; OLIVEIRA, T. G. Home range and density of three sympatric felids in the Southern Atlantic Forest, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 1, p.228-232, 2016.

LEGENDRE, P. & GALLAGHER, E.D. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 271-280, 2001.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. **Numerical ecology**: second English edition. Developments in environmental modelling, v. 20. 1998. 852 p.

LINNAEUS, C. **Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classis, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis**. Tenth ed. Vol. 1. Laurentii Salvii, Stockholm. 1758. 824 p.

LINNAEUS, C. **Mantissa plantarum, altera. Regni animalis, appendix. Holmiae. Impensis Direct.** (Laurentii Salvii). 1-584. 1771.

MASSARA, R. L.; DE OLIVEIRA PASCHOAL, A. M.; DOHERTY JR, P. F.; HIRSCH, A.; CHIARELLO, A. G. Ocelot Population Status in Protected Brazilian Atlantic Forest. **PloSone**, v. 10, n. 11, p.e0141333, 2015.

MAZZOLLI, M. Loss of historical range of jaguars in southern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p. 1715–1717, 2008.

MAZZOLLI, M. Ocorrência de *Puma concolor* (Linnaeus) (Felidae, Carnivora) em áreas de vegetação remanescente de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, p. 581–587, 1993.

MAZZOLLI, M.; GRAIPEL, M.E.; DUNSTONE, N. Mountain lion depredation in southern Brazil. **Biological Conservation**, v. 105, n. 1, p. 43-51, 2002.

MMA. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 444/2014 Fauna Ameaçada, de 17 de dezembro de 2014. 2014. 9 p.

MORENO, R. S.; ROLAND W. K. & RAFAEL S. Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. **Journal of Mammalogy**, v. 87, n. 4, p. 808-816, 2006.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, F. O. **Revisão taxonômica do gênero *Leopardus* Gray, 1842 (Carnivora, Felidae)**. 2010. 366 f. Tese (Doutorado em Ciências, Zoologia). Universidade de São Paulo.

NIELSEN, C.; THOMPSON, D.; KELLY, M.; LOPEZ-GONZALEZ, C. A. *Puma concolor*. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T18868A97216466.

OKSANEN, J., *et al.* **Vegan: community ecology package**. R package version 2.0–7. 2013. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acessado 20 de agosto de 2014.

OLIVEIRA, T. G DE.; TORTATO, M.A.; SILVEIRA, L.; KASPER, C.B.; MAZIM, F.D.; LUCHERINI, M.; JÁCOMO, A.T.; SOARES, J.B.G.;

MARQUES, R.V.; SUNQUIST, M. Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland Neotropics. In: MACDONALD, D. W. & LOVERIDGE, A. J. **Biology and conservation of wild felids**. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, p. 563-564, 2010.

OLIVEIRA, T. G DE; KASPER, C. B.; TORTATO, M. A.; MARQUES, R. V.; MAZIM, F. D.; SOARES, J. B. G.; SCHNEIDER, A.; PINTO, P. T.; PAULA, R. C. DE; CAVALCANTI, G. N.; CAMPOS, C.; QUIXABA-VIEIRA, O. Aspectos da ecologia e conservação de *Leopardus tigrinus* e outros felinos de pequeno-médio porte no Brasil. 2008, p. 37-105. In: OLIVEIRA, T. G. DE (ED.). **Estudos para o manejo de *Leopardus tigrinus* / Plano de ação para conservação de *Leopardus tigrinus* no Brasil**. Relatório final, Instituto Pró-Carnívoros / Fundo Nacional do Meio Ambiente, Atibaia, SP, Brazil. 2008.

OLIVEIRA, T. G DE; PAVIOLO, A.; SCHIPPER, J.; BIANCHI, R.; PAYAN, E.; CARVAJAL, S. V. *Leopardus wiedii*. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>. Acessado em 11 de abril 2016.

OLIVEIRA, T. G. de. **Ecologia e conservação de pequenos felinos no Brasil e suas implicações para o manejo**. 204 p. 2011. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais.

OLIVEIRA, T. G. DE. *Herpailurus yagouaroundi*. **Mammalian Species**, v. 578, p. 1-6, 1998.

OLIVEIRA, T. G. DE; TORTATO, M. A.; ALMEIDA, L. B.; CAMPOS, C. B.; BEISIEGEL, B. M. Avaliação do risco de extinção do gato-do-mato *Leopardus tigrinus* no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 1, p. 56-65, 2013.

OLIVEIRA, T. G. **Neotropical cats: ecology and conservation**. São Luís, Edufma, 1994. 220p.

OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; TORTATO, M. A.; GRAIPEL, M. E. Activity pattern of Atlantic Forest small arboreal mammals as revealed by camera traps. **Journal of Tropical Ecology**, v. 24, p. 563–567, 2008.

OLIVEIRA-SANTOS, L. G.; GRAIPEL, M. E.; TORTATO, M. A.; ZUCCO, C. A.; CÁCERES, N. C.; GOULART, F. V. B. Abundance changes and activity flexibility of the oncilla, *Leopardus guttulus* (Carnivora: Felidae), appear to reflect avoidance of conflict. **Zoologia**, v. 29, n. 2, p. 115-120, 2012.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional Papers in conservation biology**, v. 6, p. 1-76, 2012.

PARDINI, R.; FARIA, D.; ACCACIO, G. M.; LAPS, R. R.; MARIANO-NETO, E.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; BAUMGARTEN, J. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1178-1190, 2009.

PEEL, M. C.; B. L. FINLAYSON & MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633–1644, 2007.

PRUGH, L. R.; STONER, C. J.; EPPS, C. W.; BEAN, W. T.; RIPPLE, W. J.; LALIBERTE, A. S.; BRASHARES, J. S. The rise of the mesopredator. **Bioscience**, v. 59, n. 9, p. 779-791, 2009.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.r-project.org>. 2014.

RAYNER, M. J.; HAUBER, M. E.; IMBER, M. J.; STAMP, R. K.; CLOUT, M. N. Spatial heterogeneity of mesopredator release within an oceanic island system. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 52, p. 20862-20865, 2007.

RBMA/ Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_06_estados_sc.asp. Acessado em 10 de setembro de 2015.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6ª edição. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 2010. 503 p.

RITCHIE, E. G.; JOHNSON, C. N. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. **Ecology letters**, v. 12, n. 9, p. 982-998, 2009.

ROCHA-MENDES, F. & BIANCONI, G. V. Opportunistic predatory behavior of margay, *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), in Brazil. **Mammalia**, v. 73, n. 2, p. 151-152, 2009.

ROEMER, G. W.; GOMPPER, M. E.; VALKENBURGH, B. V. The ecological role of the mammalian mesocarnivore. **BioScience**, v. 59, n. 2, p. 165-173, 2009.

ŠÁLEK, M.; ČERVINKA, J.; PADYŠÁKOVÁ, E.; KREISINGER, J. Does spatial co-occurrence of carnivores in a Central European agricultural landscape follow the null model?. **European journal of wildlife research**, v. 60, n. 1, p. 99-107, 2014.

SALO, P.; BANKS, P. B.; DICKMAN, C. R.; Korpimäki, E. Predator manipulation experiments: impacts on populations of terrestrial vertebrate prey. **Ecological Monographs**, v. 80, n. 4, p. 531-546, 2010.

SANDERSON, E. W.; REDFORD, K. H.; CHETKIEWICZ, C. L. B.; MEDELLIN, R. A.; RABINOWITZ, A. R.; ROBINSON, J. G.; TABER, A. B. Planning to save a species: the jaguar as a model. **Conservation Biology**, v. 16, n. 1, p. 58-72, 2002.

SCHINZ, H. R. **Systematisches verzeichniss aller bis jetzt bekannten Säugethiere, oder, Synopsis mammalium, nach dem Cuvier' schen system**. Solothurn, Jent und Gassmann, 2 vols. 1844/1845.

SCHREBER, J. C. D. **Die Säugthiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen** 1776-1778. Wolfgang Walther, Erlangen, 3:377-440, pls. 104B, 107Aa, 109B, 110B, 115B, 125B, 127B, 136, 146A. 1777.

SILVA JR, A. P. da & PONTES, A. R. M. The effect of a mega-fragmentation process on large mammal assemblages in the highly-threatened Pernambuco Endemism Centre, north-eastern Brazil. **Biodiversity and conservation**, v. 17, n. 6, p. 1455-1464, 2008.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 3, p. 647-656, 2007.

SUNQUIST, M.; SUNQUIST, F. **Wild cats of the world**. University of Chicago Press. 2002. 452 p.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUNEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T.D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, v. 294, n. 5548, p. 1923-1926, 2001.

TRIGO, T. C.; SCHNEIDER, A.; DE OLIVEIRA, T. G.; LEHUGEUR, L. M.; SILVEIRA, L.; FREITAS, T. R.; EIZIRIK, E. Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of Neotropical wild cat. **Current Biology**, v. 23, n. 24, p. 2528-2533, 2013.

TRIGO, T.C. **Hibridação e introgressão entre espécies de felídeos neotropicais (Mammalia, Carnivora)**. 2008. 171 f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Volume IV – Floresta Ombrófila Densa. Blumenau: Edifurb. 2013. 576 p.

VIEIRA, M.V.; OLIFIERS, N.; DELCIELLOS, A.C.; ANTUNES, V.Z.; BERNARDO, L.R.; GRELLE, C.E.; CERQUEIRA, R., 2009. Land use vs. fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic Forest remnants. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p.1191-1200, 2009.